

令和元年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 3101-217391（経常（一般）研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：畑輪作におけるにんじん・たまねぎに対するマップベース可変施肥技術の適用
(研究課題名：畑輪作における野菜作に対するマップベース可変施肥技術の適用)
- 2) キーワード：にんじん、たまねぎ、可変施肥、施肥マップ、収量平準化
- 3) 成果の要約：秋まき小麦追肥時のセンシング結果を利用して、にんじん、たまねぎの基肥可変施肥を実施した。その結果、にんじんでは規格内率および規格内収量が増加するとともに、一根重がやや平準化した。たまねぎでは局所的に増肥した箇所、一球重、規格内収量が増加し、球大がやや向上した。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：十勝農試・研究部・生産システムG・研究職員 木村智之
- 2) 共同研究機関（協力機関）：（網走農業改良普及センター美幌支所、清里支所）

3. 研究期間：平成29年度～平成31年度（2017年度～2019年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

畑作地帯においてにんじん、たまねぎ等の土地利用型野菜の作付けが増加しているが、一律の施肥では生育ムラが生じるため、生育の平準化、規格内歩留まりの向上が求められている。既に市販化されているマップベース可変施肥システムはてんさい、ばれいしょでは効果を実証されているが、畑作物以外の作物に対しても適用が期待されている。

2) 研究の目的

マップベース可変施肥システムの適用場を拡大するため、畑・野菜輪作体系でのにんじん、たまねぎにおいて、基肥の可変施肥を実施し、規格内歩留まりおよび球大の向上効果を明らかにする。

5. 研究内容

1) にんじんに対する可変施肥効果の解明（2017～2019年度）

- ・ねらい：畑・野菜輪作体系におけるにんじんの規格内歩留まり向上のため、可変施肥の適応性を検証するとともに、実証試験によりその効果を明らかにする。
- ・試験項目等：模擬可変施肥試験（2017年度に実施、場内試験、総窒素施肥量：10.5～19.5kg/10a）、畑作物後作における基肥可変施肥の実証試験（オホーツク管内3筆、各圃場4～5箇所調査、収穫面積：0.7～1.3m²（40～60本）、調査項目：施肥量、規格別収量、窒素増減量：2017年普及推進と同じS1の変動10%につき1.5kg/10a）

2) たまねぎに対する可変施肥効果の解明（2017～2019年度）

- ・ねらい：畑・野菜輪作体系におけるたまねぎの球大向上のため、可変施肥の適応性を検証するとともに、実証試験によりその効果を明らかにする。
- ・試験項目等：模擬可変施肥試験（2017年度に実施、場内試験、総窒素施肥量：10.5～19.5kg/10a）、畑作物後作における基肥可変施肥の実証試験（オホーツク管内2筆、各圃場4～5箇所調査、収穫面積：1.5～1.9m²（48球）、調査項目：施肥量、規格別収量、窒素増減量：2017年普及推進と同じS1の変動10%につき1.5kg/10a）

6. 成果概要

- 1) 場内において、基肥で地力ムラを模擬的に再現して、追肥で窒素を変えた施肥試験を行った。その結果、にんじんでは地力の低い箇所（可変3、4、定量3、4）では可変施肥による増肥で規格内収量が増加し、試験区全体で規格内収量が増加した（表1）。たまねぎでは地力の低い箇所（可変3、4、定量3、4）では可変施肥による増肥で一球重および球大が向上し、規格内収量が試験区全体で増加した。よって、にんじん、たまねぎにおいても、地力ムラに応じて窒素施肥量を増減させることで規格内収量および球大の向上効果がみられた。
- 2) にんじんの現地実証試験では、基肥可変施肥することによって地力の低い箇所増肥したことにより窒素吸収量が増加し、SサイズおよびSサイズ未満の規格外の発生割合が減少した。そのため、定量区と比較して可変区の方が規格内率、ML割合が向上した。規格内収量はいずれの圃場でも可変区で増加した（表2）。収穫した全個体を対象とし、圃場毎に可変区と定量区で一根重の変動係数を算出すると、いずれの圃場においても可変区の方が一根重の変動係数が小さいため、可変施肥によって一根重がやや平準化した。窒素肥沃度の高い圃場では、減肥を主体とした可変施肥が有効であった。
- 3) たまねぎの現地実証試験では、2018年の場合、6、7月の多雨により排水不良箇所増え腐敗球が増加し収量が減少したため、圃場全体でみると、可変施肥することによる収量、規格内率および球大の向上効果については判然としなかった（表3）。排水不良箇所を除いた地力の低い箇所に着目すると、増肥することで一球重および規格内収量が増加し、球大もやや向上した。よって、地力の高い箇所は減肥せずに、土壌物理性の影響を受けない地力の低い箇所のみを可変施肥の対象として増肥することで、収量の底上げを図ることができ、可変施肥による増収効果が期待できる。

< 具体的なデータ >

表 1 場内模擬可変施肥試験におけるにんじんとたまねぎの収量調査結果

試験区	窒素量 (kg/10a)		にんじん								たまねぎ										
	模擬	施肥	規格内		規格内率 (%)	規格内率 (%)	規格内				規格内率 (%)	規格内率 (%)	規格内								
			収量	百分率			規格内	規格内	規格内	規格内			規格内	規格内	規格内	規格内					
	地力ムラ	量	(kg/10a)	(g)	係数 (%)	2L	L	M	S	(kg/10a)	(g)	係数 (%)	2L	L大	L	M	S				
可変 1	15	0	5736	172	100	4	34	56	6	6156	185	100	0	8	53	37	2				
2	12	3	5495	166	98	2	37	49	12	7633	229	100	2	47	39	12	0				
3	9	6	5359	162	98	10	24	43	22	7655	230	100	4	40	42	12	2				
4	6	9	5673	172	98	6	47	24	22	7355	221	100	0	38	48	10	4				
平均		4.5	5566	(103)	168	0.27	99	6	36	43	16	7200	(107)	216	0.25	100	2	33	45	18	2
定量 1	15	4.5	5849	175	100	10	34	42	14	6618	199	100	6	31	24	24	14				
2	12	4.5	5469	165	98	6	24	59	10	7151	215	100	4	31	45	20	0				
3	9	4.5	5000	150	100	2	20	58	20	6734	202	100	4	26	44	16	10				
4	6	4.5	5320	160	98	4	31	45	20	6441	193	100	0	22	51	20	6				
平均		4.5	5410	(100)	163	0.28	99	6	27	51	16	6736	(100)	202	0.31	100	4	28	41	20	8

注 1) にんじんの規格外に外観・形状不良のものは含まない。 注 2) 規格内率と内訳は個数ベースで算出。

表 2 現地実証試験におけるにんじん収量調査結果

年次	圃場	N施肥量 (kg/10a)	規格内収量 (kg/10a)	百分率 (%)	一根重 (g)	変動係数 (%)	規格内				規格内率 (%)	ML 割合 (%)	規格外内訳 (%)		総N吸収量 (kg/10a)	葉生重 (kg/10a)	生重 T/R比	
							規格内	規格内	規格内	規格内			S未満	2L過大				
2017	A	可変	14.0(11.2-19.2)	6599	(114)	123	0.31	92	0	7	51	42	58	8	0	24.1	7261	1.1
		定量	15.2	5775	(100)	111	0.33	86	0	2	49	49	51	14	0	21.3	6858	1.1
2018	B	可変	10.7(9.2-12.6)	6245	(109)	133	0.24	98	0	7	61	31	69	2	0	13.1	3811	0.6
		定量	10.9	5739	(100)	123	0.26	94	0	3	62	35	65	6	0	13.1	4210	0.7
	C	可変	12.2(10.0-14.0)	8250	(109)	153	0.37	94	4	28	44	24	72	5	0	10.2	3638	0.4
		定量	12.0	7563	(100)	141	0.41	90	4	26	39	31	65	10	0	9.0	3686	0.5

注 1) 規格外に外観・形状不良のものは含まない。 注 2) 規格内率、内訳、ML 割合は個数ベースで算出。

注 3) 全調査点 (4~5 地点) の平均値。 注 4) 可変区の窒素施肥量のカッコ内は (最小-最大)。

注 5) C 圃場は播種時の土壌水分の影響を受けたため、参考データに留める。

表 3 現地実証試験におけるたまねぎ収量調査結果

年次	圃場	生育相対値	施肥量 (kg/10a)		規格内収量 (kg/10a)	百分率 (%)	一球重 (g)	変動係数 (%)	規格内率 (%)	規格内					規格外内訳 (%)			
			N	P						規格内	規格内	規格内	規格内	規格内	規格内	規格内	規格内	腐敗
2018	X	可変 圃場平均	104.2	12.8	25.6	7584	(102)	254	0.19	92	4	73	20	3	0	8	0	1
		低地力	97.3	13.8	27.6	8268	(111)	257	-	98	6	85	6	0	2	0	0	2
	定量 圃場平均	104.7	13.0	26.0	7407	(100)	264	0.23	87	39	50	8	2	1	12	0	0	
	低地力	97.2	13.0	26.0	7476	(100)	242	-	96	9	65	24	2	0	4	0	0	
2019	Z	可変 圃場平均	105.9	13.4	26.7	8052	(101)	248	0.23	99	15	49	29	7	0	1	0	0
		低地力	92.6	14.8	29.6	6616	(104)	204	-	97	0	23	62	15	0	2	1	0
	定量 圃場平均	105.8	14.0	28.0	7940	(100)	245	0.26	99	15	47	29	10	0	0	0	0	
	低地力	92.6	14.0	28.0	6386	(100)	197	-	99	0	24	56	20	0	0	1	0	

注 1) 規格内率と内訳は個数ベースで算出。 注 2) 生育相対値は S1 圃場平均値を 100 とし、これに対する調査点の S1 相対値。

注 3) 可変区の施肥量のカッコ内は (最小-最大)

注 4) X 圃場は排水不良の影響を受けた調査点を除いて規格内収量および一球重の圃場平均を算出。

注 5) 低地力は、地力が低く、排水不良の影響がない調査点の値。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・本技術は畑・野菜輪作体系の中で活用することで生育履歴情報を利用したマップベース可変施肥システムの適用場面を拡大できる。
- ・本技術は圃場内の生育ムラが窒素栄養条件の差に起因する場合に活用でき、センシング後、部分的な堆肥施用や客土などを実施していない圃場で活用する。

2) 残された問題とその対応

8. 研究成果の発表等